

Mountain Matokit and Vrgorac city: a new localities of threatened and invasive plant taxa in Croatia

Planina Matokit i grad Vrgorac: novo nalazište ugroženih i invazivnih svojti u Hrvatskoj

Mara VUKOJEVIĆ¹ and Ivana VITASOVIĆ KOSIĆ^{2*}

¹ Prapatnice 90, Prapatnice, 21276 Vrgorac, e-mail: mvukojev1@gmail.com

² Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za poljoprivrednu botaniku, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, tel:+385 /1/239-3808, *e-mail: ivitasovic@agr.hr

ABSTRACT

This paper is first inventarisation of threatened and invasive vascular plants on the rocky grasslands situated on northern slopes of mountain Matokit and abandoned arable land in vicinity of town of Vrgorac. These sites represent a new site for the Croatian flora. This research was conducted in year 2010 and 2011. We found 11 species of threatened vascular plants that by the Red Book (Nikolić and Topić [14]) and Flora Croatica Database (Nikolić [13]) and 15 invasive species, according to preliminary list of invasive alien species (IAS) in Croatia (Boršić et al. [3]). In this paper the habitat of some species, their distribution in Croatia, life forms and floral elements are described. It was found that threatened species occur exclusively on the rocky grassland habitat, except two species: critically endangered (CR) *Papaver argemone* and endangered (EN) *Hibiscus trionum* which were recorded on arable land. All inventoried invasive species, were recorded at the abandoned arable land, except the species *Robinia pseudoacacia*. Tendency for uncontrolled spread showed species *Ailanthus altissima* and *Ambrosia artemisiifolia*. Habitats of rocky grassland are on the stage of secondary succession (healing with the forest), and on the arable land the spread of invasive species exist (due to socio-economic changes: abandonment of agriculture and animal husbandry, and depopulation of the population). The results of these studies are contribution to the distribution map of threatened and invasive species in Croatia, and to the conservation of grassland habitat study area, as well as to preventing of the spread of invasive species.

Key words: threatened species, invasive species, new localities, Matokit, Vrgorac

SAŽETAK

U ovom su radu po prvi puta inventarizirane ugrožene i invazivne biljne vrste na području kamenjarskih travnjaka sjeverne padine planine Matokit i zapuštenih obradivih površina grada Vrgorca. Ovi lokaliteti predstavljaju nova nalazišta za floru Hrvatske. Tijekom istraživanja 2010. i 2011. godine na istraživanom području inventarizirano je 11 svojti ugrožene vaskularne flore koje su izdvojene prema Crvenoj knjizi (Nikolić i Topić [14]) i Flora Croatica Database (Nikolić [13]), te 15 invazivnih svojti prema Preliminarnom popisu invazivnih stranih biljnih vrsta (IAS) u Hrvatskoj (Boršić i sur. [2]). Prikazana su staništa pojedinih svojti, njihova rasprostranjenost u Hrvatskoj, životni oblici i florni elementi. Utvrđeno je da se ugrožene svojte javljaju isključivo na staništu kamenjarskih travnjaka, osim dvije vrste: *Papaver argemone* - kritično ugrožene (CR) vrste i *Hibiscus trionum* - ugrožene (EN) vrste koje su zabilježene na obradivim površinama. Sve inventarizirane invazivne svojte, osim vrste *Robinia pseudoacacia*, zabilježene su na staništu zapuštenih obradivih površina. Tendenciju nekontroliranog širenja pokazuju vrste *Ailanthus altissima* i *Ambrosia artemisiifolia*. Stanište kamenjarskih travnjaka nalazi se u fazi sekundarne sukcesije (zarastanja prema šumi), a na obradivim površinama uslijed socio-ekonomskih promjena (napuštanje poljoprivrede i stočarstva, depopulacija stanovništva) postoji opasnost širenja invazivnih svojti. Rezultati ovih istraživanja prilog su poznavanju rasprostranjenosti ugroženih i invazivnih svojti u Hrvatskoj, a također mogu doprinijeti očuvanju travnjačkih staništa istraživanog područja, kao i sprječavanju širenja invazivnih svojti.

Ključne riječi: ugrožene svojte, invazivne svojte, nova nalazišta, Matokit, Vrgorac

DETAILED ABSTRACT

The Matokit mountain is located between the NP Biokovo and Important Plant Area (IPA) Baćinska jezera (Nikolić et al. [15]). According to Flora Croatica Database (Nikolić [13]), there was no recent research in the area of Vrgorac city and Matokit mountain. The aim of this study was to make inventarisation of threatened and invasive taxa (species and subspecies) of Matokit and Vrgorac for the purpose of educating the general public about the importance of grassland habitats for the threatened species, and also to indicate the danger of the spread of invasive species in the study area. Researched area are the northern slopes of the Matokit mountain (43° 13' N, 17° 20' E and 43° 12' N, 17° 22' E) and the Vrgorac city (43° 23' N and 17° 34' E) (Figure 1.). Researched area is about 6 km², northern slopes about 200-1061 m a.s.l. The climate is Mediterranean with a strong influence of mountains; mean annual temperature is about 14.3 °C and precipitation around 2000 mm/m² (Radman [18]). Threatened and invasive vascular plant taxa were researched from March 2010 until May 2011. Selected plant species were herbarised and additionally photographed (some threatened plants). Determination of herbarium materials was performed using standard floristic literature

(Pignatti [17]; Tutin et al. [22]). Threatened vascular plants according to the Red Book of Croatian Vascular Flora (Nikolić and Topić [14]) and invasive species according to the Preliminary list of invasive alien species (IAS) in Croatia (Boršić et al. [3]) were taken. The nomenclature and taxonomy follow the Flora Croatica Database (Nikolić [13]). Floral elements were taken from Flora Croatica Database (Nikolić [13]), and life forms according to Horvat [6] and Pignatti [17].

Out of 11 threatened species (Table 1.), only two of them, *Papaver argemone* critically endangered (CR) species and *Hibiscus trionum* endangered (EN) species of Croatian flora, were found on arable land.

The distribution of threatened species in Croatia with a new locality Matokit is shown in Table 2. For *Papaver argemone* it is important that in the recent past we could find it almost on all arable areas in Croatia, however, today it has been recorded only in a few places in Istria (Vitasović Kosić [25]), in Slavonia (Zima et al. [31]; Soklić [20]), and on the island Korčula (Trinajstić [21]).

Threatened plant taxa we found on the area of abandoned rocky pastures, which are now at the stage of secondary succession. In the year 1954 Act of Prohibition of Breeding Goats was passed, and negative consequences are felt even today (Mioč et al. [11]). There was an interesting opinion how introducing the law can prevent forest degradation. Emigration of local population and end of goat and sheep breeding eventually led to the succession of habitats and the spreading of invasive plant species due to changing of habitats. The number of goats and sheep today is insignificant and insufficient to maintain the rocky grassland habitats, although the possibilities of extensive sheep and goat breeding in this area are very high.

In general, diversification of the floristic mosaic of different succession stages contributes to the increase of biodiversity (Vinther and Hald [23]; Harmer et al. [4]). Researched abandoned pastures have a large number of species, conditioned with different successive stages and mixing of different habitat types (grassland, forest edge, scrub), and generally have a positive impact on the maintenance of biodiversity (Vitasović Kosić [26]).

Some of the inventoried invasive plant species (Table 3.) that are used as an ornamental tree in gardens and suburbs (*Broussonetia papyrifera*, *Robinia pseudoacacia*, *Phytolacca americana*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Oenothera biennis*, *Solidago gigantea* and *Ailanthus altissima*) can be replaced by planting attractive, and autochthonous plant species, such as *Celtis australis*, *Cercis siliquastrum* and *Ficus carica*.

All inventoried invasive species are in the habitat of abandoned arable land except for *Robinia pseudoacacia*, which is expanding from the forest edge to the rocky grasslands. The tendency of uncontrolled spread indicates *Ailanthus altissima* and *Ambrosia artemisiifolia*, and limited expansion show: *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium* ssp. *italicum*, *Robinia pseudoacacia* and *Broussonetia papyrifera*. Invasive species in this area occupy an increasingly large surface area (Table 4.) because the local population is unable to maintain farmland. Due to the lack of maintenance of habitat by grazing sheep and goats, secondary succession occurs on the grassland habitats (healing of woody species) and threatened plant species found on them disappear.

Proper management; regular mowing of meadows, grazing pastures (sheep and goats),

and the maintenance of arable land would help to create better conditions for the development of agriculture and sheep breeding, and thus the preservation of habitats, which can also reduce the occurrence and the spread of invasive plant species. Namely, undergrazing and not regular mowing (low disturbance) lead to floristic homogenisation of the system (Vitasović Kosić et al. [27]) and respectively to slow succession formerly intensively managed (more disturbed). In case when the seeds of invasive species are available in the neighbourhood, they start to displace the indigenous ones.

Education of the local population (through organized lectures, seminars, the media) with the proper management of agricultural land and grassland habitats would enable the economic development of this region and reduce the uncontrolled spread of the invasive species, and increase the possibility of preserving threatened species.

UVOD

Planina Matokit smještena je između Parka prirode Biokova te botanički važnog područja Hrvatske (Important Plant Area – IPA) Baćinskih jezera (Nikolić i sur. [15]), te ga se može smatrati poveznicom („stepping zones“) ili koridorom između tih botanički važnih i zaštićenih područja. Prema Bohn i sur. [2], nasuprot nekih drugih europskih područja, cijelo područje submediterana je područje velike raznolikosti staništa i vrsta. Prema Flora Croatica Database (Nikolić [13]) novijih istraživanja za područje planine Matokit i grada Vrgorca nema. Visiani [24] 1842 godine na području Vrgorca usputno spominje pronalazke nekoliko biljnih svojti. Osim Visiana, Schlosser i Vukotinović [19] godine 1869. također pišu o malom broju vrsta, vjerojatno onih koje su im bile zanimljive (Nikolić [13]). S obzirom da su ovo prva istraživanja na tom području, rezultati istraživanja predstavljaju novo nalazište za floru Hrvatske.

Na gubitak ili širenje pojedinih biljnih svojti, te posljedično tome gubitak pojedinih staništa svojim djelovanjem prvenstveno utječe čovjek. Područje Vrgorca poznato je kao područje s razvijenom poljoprivrednom (voćarskom / povrćarskom / vinogradarskom) proizvodnjom, a kozarstvo i ovčarstvo bilo je razvijeno kroz prošlost (sve do kraja 1980-tih godina). Danas ovaca i koza gotovo više nema, stanovništvo je migriralo u veće gradove, a nekadašnji pašnjaci, smješteni većinom na planini Matokit, nalaze se u stadiju zarastanja (sekundarne sukcesije). Na taj način gube se vrijedna staništa travnjaka, a pojedine su svojte ugrožene. S druge strane, napuštaju se ili neadekvatno obrađuju livade i oranice, uslijed čega je primijećena pojava invazivnih biljnih vrsta, koje predstavljaju opasnost za autohtonu floru. Invazivne svojte pokazuju veliku sposobnost brzog razmnožavanja, često veliku gustoću populacije i pokrovnost, te prikladne fiziološke prilagodbe na uvjete u novome okolišu (Mitić i sur. [12]).

Cilj ovog istraživanja bio je inventarizirati ugrožene i invazivne biljne svojte na području planine Matokit i grada Vrgorca sa svrhom educiranja šire javnosti o važnosti očuvanja travnjačkih staništa ugroženih svojti, također ukazati na opasnost širenja invazivnih svojti istraživanog područja planine Matokit te grada Vrgorca.

MATERIJALI I METODE

Područje istraživanja

Područje obuhvata ovog istraživanja je sjeverna padina planine Matokit (43°13' N; 17°20' E, te 43°12' N; 17°22' E) i grad Vrgorac (43°23' N i 17°34' E) (Slika 1.). Istraživano je područje od oko 6 km². Ekspozicija istraživanog područja padine planine Matokit je sjeverna, s nadmorskom visinom istraživanih lokaliteta 200-1061m.

Osnovna je značajka ovog područja izrazita ljuskava građa terena izgrađena od dobro uslojenih do gromadastih vapnenaca senona (Vukosav [30]). Na zaravnjenim reljefnim formama nalazimo većinom plitke crvenice (*terra rosse*), a na višim nadmorskim visinama i jako skeletna tla. Na manjim površinama nalaze se crnice na karbonatnoj podlozi, te smeđa tla. Obradivo tlo se pretežito nalazi u dolcima, ponikvama, uvalama i drugim prirodnim depresijama. Većina tala je okružena suhozidima, te su pod antropogenim utjecajem (Bogunović i sur. [1]).

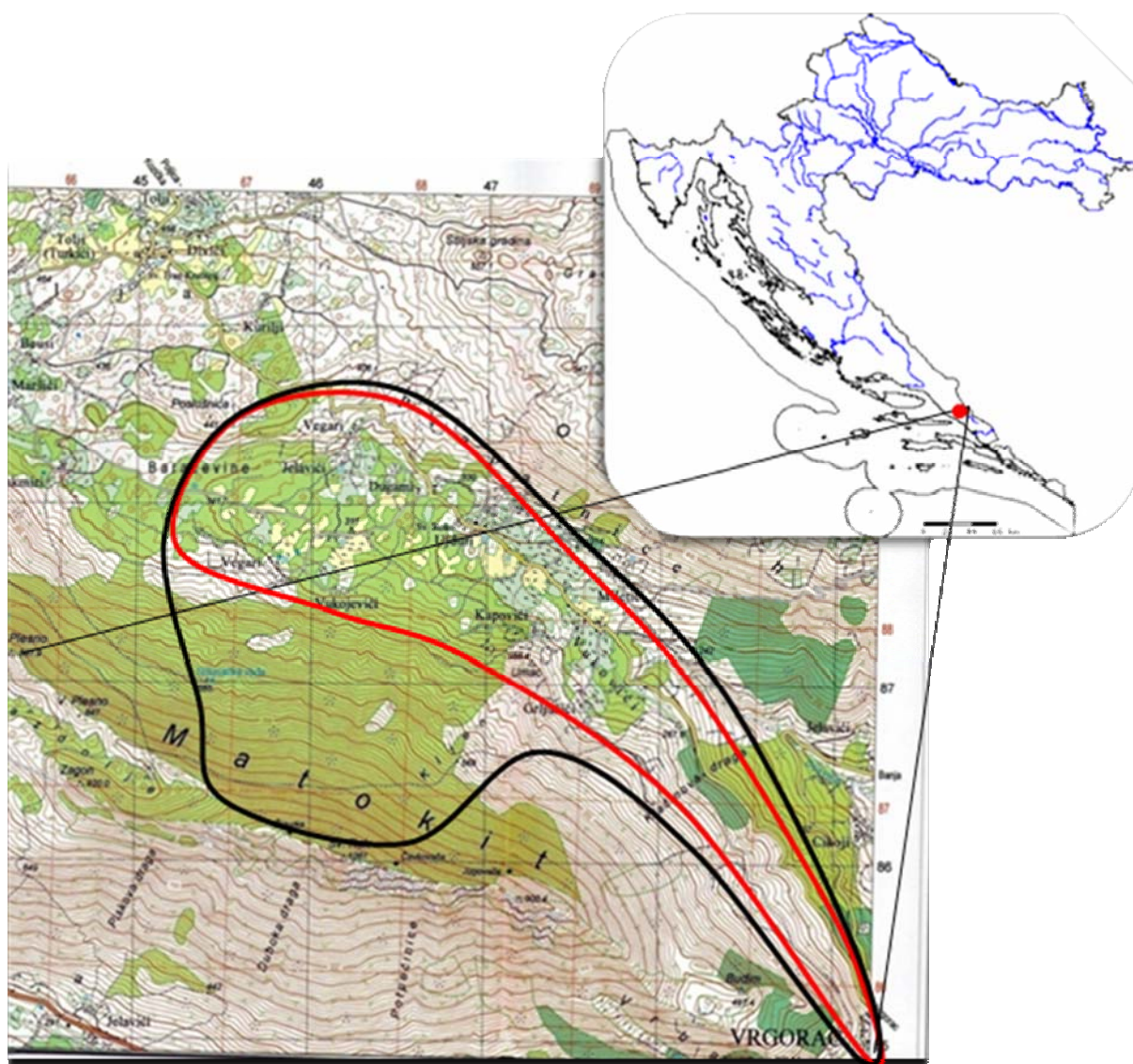
Klima ovog područja je mediteranska s velikim utjecajem planinske; srednja godišnja temperatura je oko 14,3 °C, a godišnje padne oko 2000 mm/m² oborina. Tijekom zimskih mjeseci snijeg na Matokitu je redovita pojava (Radman [18]).

Sakupljanje i obrada podataka

Ugrožene i invazivne svojte vaskularne flore planine Matokit i šireg područja grada Vrgorca istraživane su od ožujka 2010. do svibnja 2011. Izabrane biljne svojte su na istraživanom području (Slika 1.) sakupljene i herbarizirane, te po potrebi fotografirane (posebno ugrožene svojte). Determinacije herbarskog materijala izvršena je pomoću standardnih florističkih djela (Pignatti [17]; Tutin i sur. [22]).

Inventarizirane ugrožene vaskularne svojte izdvojene su prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić [14]), a invazivne svojte prema Preliminarnom popisu invazivnih stranih biljnih vrsta (IAS) u Hrvatskoj (Boršić i sur. [3]). Nomenklatura i taksonomija usklađena je prema Flora Croatica Database (Nikolić [13]).

Uz ime svojte, pripadnost porodici te kategoriju zaštite, u tablicama su navedeni pripadajući florni elementi, životni oblici i staništa na kojima je svojta zabilježena. Pripadnost biljaka flornim elementima preuzeta je prema Flora Croatica Database (Nikolić [13]). Raspodjela životnih oblika napravljena je prema Horvat-u [6] i Pignatti-u [17].



Slika 1. Položaj i smještaj planine Matokit i Vrgorca na karti Hrvatske (izvor: Nikolić, ur., 2011), te topografska karta planine Matokit (izvor: Topografska karta Vrgorac - zapad 1:25 000) s označenim istraživanim lokalitetima.

- područje pronalaska invazivnih svojti, — područje pronalaska ugroženih svojti,
- smještaj istraživanog područja na karti Hrvatske

Figure 1. Location of mountain Matokit and Vrgorac on the map of Croatia (source: Nikolić, ed., 2011), and topographic map of the mountain Matokit (source: Topographic map Vrgorac - West 1:25 000) with marked researched localities.

- the area of invasive species, — the area of threatened species, ● study area on the map of Croatia

REZULTATI S RASPRAVOM

Ugrožene biljne svojte

Na području sjeverne padine planine Matokit inventarizirano je 11 ugroženih svojti (Tablica 1.). Rasprostranjenost ugroženih svojti u Hrvatskoj s novim nalazištem Matokit prikazana je u tablici 2. Na području cijele Hrvatske rasprostranjene su samo četiri zabilježene biljne vrste (*Lilium martagon*, *Hibiscus trionum*, *Orchis morio* i *O. tridentata*) dok je ostalih sedam vrsta rasprostranjeno uglavnom uz obalni pojas (od Istre do krajnjeg juga Hrvatske). Pet svojti (*Chaerophyllum coloratum*, *Consolida ajacis*, *Papaver argemone*, *Peltaria alliacea* i *Tulipa sylvestris*) imaju manji broj nalazišta u odnosu na druge svojte u Republici Hrvatskoj (Tablica 2.).

Podvrsta *Primula veris* ssp. *columnae* pojavljuje se u velikim populacijama, dok se ostale ugrožene biljne vrste pojavljuju u skupinama ili kao pojedinačni primjerci. Pored toga *P. veris* ssp. *columnae* prema dostupnim podacima iz baze (Nikolić [13]) do sada nije zabilježena u geografskoj blizini (primjerice na Biokovu).

Na istraživanom području značajan je nalaz dvije kritično ugrožene (CR) svojte: *Papaver argemone* i *Consolida ajacis*, jedne ugrožene (EN) svojte (*Hibiscus trionum*) te tri osjetljive (VU) svojte: *Lilium martagon*, *Orchis quadripunctata* i *O. tridentata*. Svako novo nalazište ugroženih svojti povećava vjerojatnost očuvanja istih. *Papaver argemone* kritično ugrožena (CR) vrsta Hrvatske flore, pronađena je u vrtovima i na obradivim površinama, a ugrožena (EN) vrsta *Hibiscus trionum* pronađena je 2011. na jednom lokalitetu obradivog staništa sa svega nekoliko jedinki. Ostale navedene ugrožene svojte do sada nisu zabilježene na obradivim površinama. Za kritično ugroženu biljnu vrstu *Papaver argemone* značajno je da se nekad nalazila gotovo na svim obradivim površinama (Vitasović Kosić [25]), danas je u Hrvatskoj zabilježen samo na nekoliko lokaliteta u Istri (Vitasović Kosić [25]), u Slavoniji (Zima i sur. [31]; Soklić [20]), te na otoku Korčuli (Trinajstić [21]). Jedna od zanimljivosti ove biljne vrste je i njena uporaba kao jestive biljke gdje je stanovnici sakupljaju i koriste u spravljanju mišancije (divljeg zelja) (Ozimec i sur. [16]).

Vrsta *Peltaria alliacea* pronađena je na samo jednoj lokaciji u selu Prapatnice (zaseok Vegari). Vrste *Chaerophyllum coloratum*, *Consolida ajacis*, *Orchis quadripunctata* i *Tulipa sylvestris* zabilježene su kao manje populacije ili pojedinačno (kao jedinke) na više različitih lokaliteta.

Važnost očuvanja i zaštite ugroženih biljnih svojti vidljiva je i na primjeru inventarizirane osjetljive biljne vrste *Orchis quadripunctata* koju je Visiani 1842. godine zabilježio na području Vrgorca, te ponovno 1869. godine Schlosser i Vukotinović (Nikolić [13]). Ova se svojta na istraživanom području uspjela sačuvati 142 i više godina što je pokazatelj mogućnosti očuvanja travnjačkih staništa i ugroženih biljnih svojti.

Područje na kojem su pronađene ove ugrožene biljne svojte je područje zaraštenih pašnjaka, koje je danas u fazi sukcesije. Zakonske regulative kroz povijest imale su i negativan učinak na očuvanje ugroženih biljnih svojti. Naime, uslijed različitih utjecaja,

Tablica 1. Ugrožene biljne svojte planine Matokit i okolice Vrgorca (novo nalazište za Hrvatsku).

Table 1. Threatened plant taxa of the mountain Matokit and vicinity of Vrgorac (new locality in Croatia).

| Porodica Family | R. br No | Svojta Taxa | Kategorija ugroženosti Category | Životni oblik Life form | Florni element Floral element | Stanište Habitat |
|----------------------|----------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------|
| <i>Apiaceae</i> | 1. | <i>Chaerophyllum coloratum</i> L. | NT | T | V ¹ | L, KP |
| <i>Brassicaceae</i> | 2. | <i>Peltaria alliacea</i> Jacq. | NT | H | V ¹ | PS |
| <i>Liliaceae</i> | 3. | <i>Lilium martagon</i> L. | VU | G | E, F, H | ŠR, Š |
| | 4. | <i>Tulipa sylvestris</i> L. | NT | G | H | KP |
| <i>Malvaceae</i> | 5. | <i>Hibiscus trionum</i> L. | EN | T | - | OP |
| <i>Orchidaceae</i> | 6. | <i>Orchis morio</i> L. | NT | G | E, H | KP, L |
| | 7. | <i>Orchis quadripunctata</i> Cirillo ex Ten. | VU | G | | KP |
| | 8. | <i>Orchis tridentata</i> Scop. | VU | G | H | L |
| <i>Papaveraceae</i> | 9. | <i>Papaver argemone</i> L. | CR | T | G, H | V, OP |
| <i>Primulaceae</i> | 10. | <i>Primula veris</i> L. ssp. <i>columnae</i> (Ten.) Lüdi | NT | H | - | Š, KP |
| <i>Ranunculaceae</i> | 11. | <i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur | CR | T | - | ŠR |

Stanište: KP - kamenjarski pašnjak, PS - pored staje, ŠR - šumski rub, L - livada, OP - obrađena površina, V - vrt, Š - šuma.

Kategorija ugroženosti: CR - kritično ugrožena, EN - ugrožena, VU - osjetljiva, NT - gotovo ugrožena.

Životni oblik: T - *Therophyta*, H - *Hemikryptophyta*, G - *Geophyta*.

Florni elementi: V¹ - subendemična svojta, E - arktička svojta, F - azijska svojta, H - subatlantska svojta, G - atlantska svojta.

Habitat type: KP - rocky grassland, PS - addition to the stable, ŠR - forest edge, L - meadow, OP - arable land, V - garden, Š - forest.

Category: CR - critically endangered, EN - endangered, VU - vulnerable, NT - near treatment.

Life form: T - *Therophytes*, H - *Hemikryptophytes*, G - *Geophytes*.

Floral element: V¹ - subendemic taxa, E - arctic taxa, F - asian taxa, H - subatlantic taxa, G - atlantic taxa.

ekonomskih i političkih, kao i inzistiranja određenih struka o štetnosti koza i lošeg mišljenja o djelovanju koza na okoliš, godine 1954. donesen je Zakon o zabrani uzgoja koza, a negativne posljedice toga osjećaju se još i danas (Mioč i sur. [11]).

Naime, smatralo se da uzgoj i držanje koza na područjima kamenjarskih pašnjaka uzrokuje nemogućnost nastanka šuma, te da će se uvođenjem zakona spriječiti degradacija šuma. Negativne posljedice bile su iseljavanje stanovništva i prestanak bavljenja kozarstvom i ovčarstvom što je između ostalog dovelo do sukcesije staništa i širenja invazivnih biljnih vrsta uslijed mijenjanja staništa. Danas je na ovom području broj koza i ovaca neznatan te nedovoljan za održavanje staništa kamenjarskih travnjaka premda su mogućnosti razvoja ekstenzivnog ovčarstva i kozarstva na ovom području jako velike.

Raznolikost florističkog mozaika u različitim stadijima sukcesije dovodi do povećanja bioraznolikosti. To je općeniti proces promatran u mnogim regijama Europe (Vinther i Hald [23]; Harmer i sur. [4]). Promatrani napušteni pašnjaci u zaraštanju imaju velik broj vrsta uvjetovanih sukcesijskom fazom i miješanjem različitih tipova staništa (travnjak, šumski rub, šikara), čime u pravilu pozitivno utječu na održavanje bioraznolikosti (Vitasović Kosić [26]). Međutim, na ovom je području poželjno vraćanje ekstenzivnom uzgoju ovaca i koza što bi pomoglo u održavanju staništa kamenjarskih pašnjaka, a pomoglo očuvanju ugroženih svojti.

U novije vrijeme na staništu kamenjarskih pašnjaka Šumarija-Vrgorac provodi sadnju alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) zbog pošumljavanja tzv. goleti. Na taj se način smanjuju površine travnjaka kao staništa, samim time moguće je povećanje brojnosti ugroženih biljnih svojti.

Veliki problem zaraštanja travnjačkih staništa, a time i gubitka ugroženih svojti pridonosi kontinuirano zarastanje vrstom *Juniperus oxycedrus* L. koje na ovom području ima sve više kao rezultat prestanka primarnog načina gospodarenja travnjacima (ispaša ovaca i koza).

Osim sukcesije ovo je područje dva puta nenamjerno opožareno 2006. i 2011. godine. Požar 2006. bio je slučajni požar izazvan udarom groma u vrh sv. Rok, a pretpostavlja se da je drugi požar (kolovoz 2011.) posljedica nepažljivo bačenog opuška. U ovom slučaju požar može imati pozitivne posljedice (pročišćavanje i prorjeđivanje staništa šikare - zaraštenih travnjaka), a prema Harrison i sur. [5] požar i ispaša imaju slične pozitivne rezultate na održavanje raznolikosti travnjaka. Primjećeno je da se dominantna vrsta *Juniperus oxycedrus* (šmrika, smrič), u roku 6 godina od požara još nije obnovila. Nakon požara 2011. na istraživanom području, stradala je tipična travnjačka vegetacija i ugrožene vrste, dok su se drvenaste i invazivne vrste održale, odnosno nisu bile direktno zahvaćene požarom.

Invazivne biljne svojte

Inventarizacijom na širem području grada Vrgoraca zabilježeno je 15 invazivnih svojti (tablica 3). Prema Mitić i sur. [12] način donošenja invazivnih biljnih svojti možemo podijeliti na dva najčešća načina: namjerni unos i nenamjerni unos.

Invazivne biljne svojte na ovom području najčešće dolaze na zapuštenim oranicama, uz cestu, na divljim odlagalištima građevinskog otpada, na obradivim površinama, te uz zgrade, kuće i ostale građevinske objekte.

Na ovo područje neke su invazivne svojte donešene namjerno, s ciljem uzgoja, to su: *Broussonetia papyrifera*, *Robinia pseudoacacia*, *Phytolacca americana*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Oenothera biennis*, *Solidago gigantea* i *Ailanthus*

altissima. Ove se biljke uglavnom sade u vrtovima kao ukrasne, ali zbog svoje invazivnosti one su se proširile i na okolna područja uglavnom zapuštene obradive površine. Budući da na ovom području samoniklo rastu autohtone vrste kao što su: *Celtis australis* L., *Cercis siliquastrum* L., i *Ficus carica* L., većina inventariziranih invazivnih biljnih svojti koje se koriste kao ukrasne vrste u vrtovima i naseljima, mogle bi se zamijeniti sadnjom spomenutih atraktivnih, autohtonih i lokalnih biljnih vrsta. Nenamjerni unos biljnih svojti na područje Vrgorca bio je uz sjetvu nekog drugog sjemena, pticama (zoohorija) ili vjetrom (anemohorija). Biljna vrsta *Ambrosia artemisiifolia* na područje Prapatnica donešena je uz sjeme zobi (*Avena sativa* L.), a na području grada Vrgorca donešena je u stajskom gnoju koji se nepravilno odlaže oko lokalnih klaonica. Vrsta *Epilobium ciliatum* do sada nije zabilježena u ovom dijelu Hrvatske, pretpostavljamo da je proširena donešenim sijenom iz Like.

Invazivne svojte *Conyza canadensis* i *Erigeron annuus* jako su invazivne zbog velike količine sjemena kojeg proizvode i lakoće njegovog rasprostranjenja pomoću roške (Nikolić i sur. [15], Mitić i sur. [12]) čime je dodatno otežano suzbijanje takvih vrsta. Vrste *Oenothera biennis* i *Solidago gigantea* posijane su kao ukrasne u privatnim vrtovima, te su prvi put zabilježene u ljeto 2011. godine. Do sada se nisu pojavljivale na ovom području. Vlasnicima vrtova koji su ih zasadili kao ukrasne vrste predloženo je da ih uklone iz vrta, radi opasnosti širenja, odnosno zakonske obveze suzbijanja invazivnih biljnih vrsta.

Atraktivna vrsta *Phytolacca americana* donešena je u privatni vrt s otoka Brača, vlasnik vrta ju je nakon informacije o invazivnosti odlučio ukloniti i nedopustiti daljnje širenje vrste.

Prema navodima lokalnog stanovništva najveće probleme stvara širenje invazivnih vrsta *Ailanthus altissima* i *Ambrosia artemisiifolia*. Ove dvije vrste jako se lako šire, a na ovom području poljoprivrednicima stvaraju velike probleme jer lagano zaraštaju obradive površine. Biljne vrste se javljaju u većim populacijama, a površine na koje se šire pretvaraju u monokulture spomenutih vrsta (Vukojević [29]). Vrsta *Ailanthus altissima* koja osim što jako razvija izboje iz korijena ima i veliku količinu sjemena koje se vrlo lako širi i klija.

Velika invazivnost određenih biljnih svojti vidljiva je na primjeru invazivne biljne vrste *Cuscuta campestris* koja se na ovom području sve više širi na obradivim površinama, načešće u vrtovima s povrćem. Potvrda njene invazivnosti su recentni radovi koji opisuju širenje *C. campestris* na području šibenskog arhipelaga (Milović [8]; Milović [9]; Milović i Pandža [10]).

Sve inventarizirane invazivne svojte nalaze se na staništu zapuštenih obradivih površina osim *Robinia pseudoacacia* koja se sa staništa šumskog ruba širi na kamenjarske travnjake. Tendenciju nekontroliranog širenja pokazuju vrste *Ailanthus altissima* i *Ambrosia artemisiifolia*, a širenje lokaliziranog karaktera pokazuju: *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium* ssp. *italicum*, *Robinia* i *Broussonetia papyrifera*. Invazivna vrsta *Veronica persica* sastavni je dio flore svake obradive površine, nema jak korijen pa se lagano može uklanjati s obradivih površina (Mitić i sur. [12]). Vrsta se ne širi puno niti brzo, te za nju ne postoji opasnost nekontroliranog širenja.

Tablica 2. Rasprostranjenost i nalazišta ugroženih biljnih svojiti planine Matokit i okolice Vrgorca.

Table 2. Distribution and localities of threatened taxa on the mountain Matokit and vicinity of Vrgorac.

| Naziv svojite (Name of taxa) | | Rasprostranjenost Distribution | Dosadašnja nalazišta u Hrvatskoj i ново nalazište (bold) - Localities in Croatia and new locality (bold) |
|--|-----------------------------------|---|--|
| Latinski Latin | Hrvatski Croatian | | |
| <i>Chaerophyllum coloratum</i> L. | Obojena krabljica | Srednja i južna Dalmacija | Okolica Zadra, Šibenika, Splita i Dubrovnika, Brač, Hvar, Korčula, Pelješac i Matokit |
| <i>Peltaria alliacea</i> Jacq. | Mrežasta lukica | Velebit, primorska i kontinentalna Hrvatska | Cijeli Velebit, okolica Makarske Zagreba i Slavonskog Broda, otoci sjeverne Dalmacije, Hrvatsko Primorje i Matokit |
| <i>Lilium martagon</i> L. | liljan | Cijela Hrvatska u rijetkim populacijama, osim nizinske kontinentalne Hrvatske | Velebit, Biokovo, Učka, Čićarija, Hrvatsko zagorje, Papuk, Gorski kotar, Samoborsko gorje, Konavli, Pelješac i Matokit |
| <i>Tulipa sylvestris</i> L. | Divlji tulipan | Primorska Hrvatska | Velebit, Biokovo, okolica Splita i Dubrovnika, južnodalmatinski otoci, Matokit |
| <i>Hibiscus trionum</i> L. | Vršača sljezolika | Cijela Hrvatska | Baranja, okolica Zagreba, Zadra, Splita, Dubrovnika, zapadna Hrvatska, Istra, Matokit |
| <i>Orchis morio</i> L. | Mali kaćun | Cijela Hrvatska | Zapadna Hrvatska, Istra, Hrvatsko Primorje, Dalmacija, Slavonija, Baranja, Matokit |
| <i>Orchis quadripunctata</i> Cirillo ex Ten. | Četvero-točkasti kaćun | Primorska Hrvatska | Istra, Hrvatsko primorje, sjeverna, srednja i južna Dalmacija, Matokit |
| <i>Orchis tridentata</i> Scop. | Trozubi kaćun | Cijela Hrvatska | Zapadna Hrvatska, Papuk, Istra, Gorski Kotar, Lika, Hrvatsko primorje, Dalmacija, Matokit |
| <i>Papaver argemone</i> L. | Pješčarski mak (lokalno: kukurik) | Sjevernoprimorska i srednjoprimorska mezoregija | Brijuni, Fažana, o. Hvar, Ilovik, Kamenjak, Medulin, Pula, Valtura, Vodnjan, Matokit |
| <i>Primula veris</i> L. ssp. <i>columnae</i> (Ten.) Lüdi | Jaglac (lokalno: jagluka) | Kontinentalni dio primorske Hrvatske | Učka, Čićarija, Gorski Kotar, Velebit, Lika, Biokovo, Konavli, Matokit |
| <i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur | Vrtni kokotić | Primorska Hrvatska | Krk, Lastovo, Lošinj, Mosor, Rijeka, Senj, Matokit |

Tablica 3. Invazivne biljne svojte okolice Vrgorca (novo nalazište za Hrvatsku).
Table 3. Invasive plant taxa in vicinity of Vrgorac (new locality for Croatia).

| Porodica Family | Br. No | Svojta Taxa | Životni oblik Life form | Florni elementi Floral element | Stanište Habitat |
|-------------------------|-----------|--|----------------------------------|---|---------------------|
| <i>Amaranthaceae</i> | 1. | <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | T | F, G, P | OP, RP |
| <i>Asteraceae</i> | 2. | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | T | P | L, RP |
| | 3. | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. | T | | ZOP, RP |
| | 4. | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. | H | P | ZOP, L, RP |
| | 5. | <i>Solidago gigantea</i> Aiton | H | P | V |
| | 6. | <i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve | T | | OGO |
| <i>Cuscutaceae</i> | 7. | <i>Cuscuta campestris</i> Yuncker | T | | V, OP |
| <i>Fabaceae</i> | 8. | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | P | | Š, OGO |
| <i>Moraceae</i> | 9. | <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent. | P | | OP, RP |
| <i>Onagraceae</i> | 10. | <i>Epilobium ciliatum</i> Raf. | H | | ROP, OP |
| | 11. | <i>Oenothera biennis</i> L. | H | | V |
| <i>Phytolaccaceae</i> | 12. | <i>Phytolacca americana</i> L. | G | | V |
| <i>Scrophulariaceae</i> | 13. | <i>Veronica persica</i> Poir. | T | O | OP, RP |
| <i>Simaroubaceae</i> | 14. | <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle | P | O | ZOP, V, RP |
| <i>Vitaceae</i> | 15. | <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon | P | | V |

Stanište: OP – obradive površine, RP – ruderalne površine, ZOP – zapuštene obradive površine, ROP – rub obradive površine, V – vrtovi, Š – šuma, L – livada, OGO – odlagališta građevinskog otpada

Florni elementi: F – azijska svojta, G – atlantska svojta, P – nordijska svojta, O – submediteranska svojta

Životni oblik: T – *Therophyta*, H – *Hemikryptophyta*, P – *Phanerophyta*, G – *Geophyta*.

Habitat: OP – arable land, RP – ruderal land, ZOP – abandoned arable land, ROP – edge of arable land, V – gardens, Š – forest, L – meadow, OGO – landfill construction waste

Floral element: F – Asian taxa, G – Atlantic taxa, P – Nordic taxa, O – Submediterranean taxa.

Life form: T – Therophytes, H – Hemikryptophytes, P – Phanerophytes, G – Geophytes.

Što se tiče dosadašnje rasprostranjenosti navedenih invazivnih svojti u Hrvatskoj (Tablica 4.) *Ailanthus altissima* je prisutan na teritoriju cijele Hrvatske, a nalazišta na području Jadranske obale toliko su česta da su u tablici navedena kao makroregija. Također je na širem području Biokova zabilježeno širenje spomenute vrste, koje je trenutno niskog inteziteta, ali s tendencijom rasta (Nikolić i sur. [15]).

Stanište invazivnih i ugroženih svojti ovisi o aktivnosti čovjeka (poljoprivreda, stočarstvo). Invazivne vrste na ovom području zauzimaju sve veće površine jer lokalno

stanovništvo nije u mogućnosti održavati obradive površine pa ih sve više zapušta i tako se stvaraju povoljni uvjeti za razvoj invazivnih vrsta. Zbog neodržavanja staništa ispašom ovaca i koza, na travnjačkim staništima dolazi do sekundarne sukcesije (zaraštanja drvenastim vrstama) i nestanka ugroženih biljnih vrsta koje se nalaze na njima. Pravilno gospodarenje; redovita košnja livada, ispaša pašnjaka, te održavanje obradivih površina pravilnim gospodarenjem pomoglo bi stvaranju boljih uvjeta za razvoj poljoprivrede i ovčarstva (Vitasović Kosić [26]), a samim time i očuvanju pojedinih staništa, što također može smanjiti širenje invazivnih biljnih svojti. Naime, napuštanje ispaše i neredovita košnja livada (niski intenzitet smetnje) dovode do homogenizacije sustava u florističkom smislu (Vitasović Kosić i sur. [27]), odnosno do polagane sukcesije nekada intenzivnije gospodarenim područjem (višji intenzitet smetnje). To u konačnici dovodi do značajnog gubitka karakterističnih pašnjačkih i livadnih vrsti, u korist sukcesijskih i ruderalnih vrsti (Vitasović Kosić i sur. [28]). Među tim karakterističnim vrstama su upravo i ugrožene, a u slučaju kada je sjeme invazivnih vrsti dostupno u neposrednoj blizini, invazivne vrste postepeno zamjenjuju autohtone. Revitalizaciju djelatnosti ovčarstva i kozarstva, te oživljavanja i gospodarskog razvitka cijeloga kraja, uz veliki postotak staračkog stanovništva, predstavlja i nezaposleno, a radno sposobno stanovništvo, koje nije zainteresirano za mogućnost razvoja te djelatnosti (Mandarić i sur. [7]). Na istraživanom području posjedi su mali i nema industrijske proizvodnje, što je dobar preduvjet za razvoj ekološke i zdrave hrane za ljude i životinje; biljnog (livade, pašnjaci) ili animalnog (mlijeko, sir, meso) porijekla. Kao što je do sada u radu više puta istaknuto nedostatak pravilnog gospodarenja spomenutim površinama veliki je problem. Također postoji velika opasnost od pojave požara, posebno izražena tijekom ljeta, kada je na ovom području jako malo oborina. Nakon što je 2006. požar očistio područje zaraštenih kamenjarskih pašnjaka te razvio preduvjete za ponovni razvoj travnjaka na ovom području, zbog nagomilavanja ostataka sasušenog biljnog materijala, stvorena je mogućnost za ponovni požar na istom mjestu (kolovoz 2011) koji se lakše i brže proširio jer je sasušena biljna masa travnjaka poslužila je kao „gorivo“ za brzo širenje požara. Privođenjem kamenjarskih travnjačkih staništa ispaši stoke (ovce i koze), smanjuje se mogućnost opožarivanja, pojava invazivnih vrsta, a potiče očuvanje ugroženih vrsta.

Sprečavanju širenja invazivnih svojti te očuvanju ugroženih svojti i njihovih staništa uveliko bi pomogla edukacija ljudi (lokalnog stanovništva) informiranjem preko medija, predavanja ili seminara savjetodavnih službi za poljoprivredu. Mnogi stanovnici ugrožene svojte ne poznaju, dok invazivne najčešće znaju i prepoznaju jer im one prave probleme. Zainteresiranost lokalnog stanovništva vjerojatno bi bila veća kad bi im se određene biljne vrste vizualno predstavile te objasnila važnost očuvanja ugroženih, a suzbijanje širenja invazivnih vrsta, primjerice kroz tematske izložbe fotografija s opisima biljaka (npr. u mjesnoj zajednici ili općini).

Tablica 4. Rasprostranjenost i nalazišta invazivnih svojti u okolici Vrgorca.

Table 4. Distribution and localities of invasive species in vicinity of Vrgorac.

| Naziv svojte (Name of taxa) | | Rasprostranjenost Distribution | Nalazišta u Hrvatskoj i ново nalazište (bold) - Localities in Croatia and new locality (bold) |
|--|--|--------------------------------------|--|
| Latinski Latin | Hrvatski Croatian | | |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | Oštrodlakavi ščir (lokalno: štir) | Cijela Hrvatska | Baranja, Zagreb, Šibenik, Dubrovnik, otoci, Vrgorac, Matokit |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | ambrozija | Cijela Hrvatska | Kontinentalna Hrvatska, okolica Šibenika, Vrgorac, Matokit |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. | Kanadska hudoljetnica | Cijela Hrvatska | Sve makroregije, Vrgorac, Matokit |
| <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. | Jednogodišnja krasolika | Cijela Hrvatska | Kontinentalna Hrvatska, Lika, okolica Splita, Vrgorac, Matokit |
| <i>Solidago gigantea</i> Aiton | Velika zlatnica | Kontinentalna Hrvatska | Cijela kontinentalna Hrvatska, Knin, Matokit |
| <i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve | Obalna dikica (lokalno: čičak) | Cijela Hrvatska | Obala rijeke Save, primorska Hrvatska, Vrgorac, Matokit |
| <i>Cuscuta campestris</i> Yuncker | Vilina kosa (lokalno: svilina) | Hrvatska | Okolica Šibenika, Zagreba, Slavonskog Broda, Dubrovnika, Matokit |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | Mirisavi bagrem | Cijela Hrvatska | Sve makroregije, Vrgorac, Matokit |
| <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent. | dudovac | Hrvatska | Primorska Hrvatska, Zagreb, Baranja, Vrgorac, Matokit |
| <i>Epilobium ciliatum</i> Raf. | Vrbica | Gorska Hrvatska, Hrvatsko Zagorje | Plitvice, Ivanec, Vratno otok, Matokit |
| <i>Oenothera biennis</i> L. | Pupoljka | Hrvatska | Zagreb, Šibenik, Strahinjčica, Papuk, Matokit |
| <i>Phytolacca americana</i> L. | Američki kermes | Cijela Hrvatska | Slavonija, Baranja, Istra, Zadr, Šibenik, Split, Dubrovnik, Matokit |
| <i>Veronica persica</i> Poir. | Perzijska čestoslavica | Cijela Hrvatska | Zagreb, Šibenik, Split Dubrovnik, Istra, Vrgorac, Matokit |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle | Žljezdasti pajasen (lokalno: platan) | Cijela Hrvatska | Primorska Hrvatska, Zagreb, istočna Hrvatska, Vrgorac, Matokit |
| <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon | Peterodijelna lozica | Cijela Hrvatska | Istočna Hrvatska, okolica Zagreba, Rijeke, Šibenika Splita, Dubrovnika, Vrgorac, Matokit |

ZAKLJUČAK

Tijekom istraživanja 2010. i 2011. godine na istraživanom području inventarizirano je 11 svojti ugrožene vaskularne flore te 15 invazivnih svojti koje predstavljaju nova nalazišta za floru Hrvatske.

Kritično ugrožena (CR) vrsta Hrvatske flore *Papaver argemone* i ugrožena (EN) vrsta *Hibiscus trionum* zabilježene su na obradivim površinama, dok se ostale ugrožene svojte ne pojavljuju na obradivim površinama.

Umjesto inventariziranih invazivnih drvenastih biljnih vrsta *Broussonetia papyrifera*, *Ailanthus altissima* i *Robinia pseudoacacia* koje se koriste kao ukrasne biljke na području grada Vrgorca mogu se zasaditi neinvazivne, a na ovom području autohtone vrste kao što su: *Celtis australis*, *Cercis siliquastrum* i *Ficus carica*. Uočeno je da tendenciju nekontroliranog širenja pokazuju vrste *Ailanthus altissima* i *Ambrosia artemisiifolia*.

Ponovni razvoj ovčarstva i kozarstva na ovom području pridonio bi očuvanju travnjačkih staništa i ugroženih biljnih svojti na njima, a ujedno bi se smanjila mogućnost pojavljivanja i širenja invazivnih svojti.

Edukacijom stanovništva (kroz organizirana predavanja, seminare, medije) uz pravilno gospodarenje poljoprivrednim površinama i travnjačkim staništima omogućio bi se gospodarski razvoj ovog kraja te smanjilo nekontrolirano širenje vrsti *Ailanthus altissima* i *Ambrosia artemisiifolia*.

Na istraživanom području sve spomenute ugrožene i invazivne svojte tipične su za ovo područje, osim *Primula veris* ssp. *columnae* koja prema dostupnim podacima iz baze (Nikolić [13]) do sada nije zabilježena u geografskoj blizini (primjerice na Biokovu), a za invazivnu *Epilobium ciliatum* koje također do sada nema zabilježene u ovom dijelu Hrvatske pretpostavljamo da je proširen donešenim sijenom iz Like.

Rezultati ovih istraživanja prilog su poznavanju rasprostranjenosti ugroženih i invazivnih svojti u Hrvatskoj, a također mogu doprinijeti očuvanju travnjačkih staništa istraživanog područja, kao i očuvanju ugroženih, a sprječavanju širenja invazivnih svojti.

LITERATURA

- [1] Bogunović, M., Vidaček, Ž., Husnjak, S., Bensa, A., Sraka, M., Vrhovec, D. (2007) Vrednovanje tala Splitsko-dalmatinske županije za potrebe natapanja. Evaluation of soils in Split - Dalmatia county for the needs of irrigation. Agronomski glasnik 2: 103-117
- [2] Bohn, U. (2007) The Map of the Natural Vegetation of Europe and its application in the Caucasus Ecoregion. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, 175:112-121
- [3] Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B. (2008) Preliminarni popis invazivnih stranih biljnih vrsta (IAS) u Hrvatskoj. Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. Nat. Croat. 17(2): 55-71

- [4] Harmer, R., Peterken, G., Kerr, G., Poulton, P. (2001) Vegetation changes during 100 years of development of two secondary woodlands on abandoned arable land. *Biol. Conserv.* 101: 291-304
- [5] Harrison, S., Inouye, B.D., Safford, H.D. (2003) Ecological Heterogeneity in the Effects of Grazing and Fire on Grassland Diversity. *Conservation Biology* 17: 837-845
- [6] Horvat, I. (1949) *Nauka o biljnim zajednicama*. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb
- [7] Mandarić, M., Bašić, V., Rakuljić, S. (2007) PUR- Program ukupnog razvoja grada Vrgorca
http://www.lokalnahrvatska.hr/images/naselja/021/vrgorac/PUR_Vrgorac.pdf
- [8] Milović, M. (2002) The flora of Šibenik and its surroundings. *Nat. Croat.* 11(2): 171-223
- [9] Milović, M. (2005) Addition to the vascular flora of the island of Krpanj (Šibenik archipelago, Croatia). *Nat. Croat.* 14(1): 289-300
- [10] Milović, M., Pandža, M. (2010) A contribution to the vascular flora of the Šibenik archipelago islands (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 19(1): 179-203
- [11] Mioč, B., Prpić, Z., Vnučec, I., Sušić, V., Antunović, Z., Barać, Z., Pavić, V. (2008) Vanjština različitih kategorija hrvatske šarene koze, *Stočarstvo* 62 (6): 439-447
- [12] Mitić, B., Boršić, I., Dujmović, I., Bogdanović, S., Milović, M., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T. (2008) Alien flora of Croatia: proposals for standards in terminology, criteria and related database. *Nat. Croat.* 17(2): 73-90
- [13] Nikolić, T., ur. (2011) *Flora Croatica Database*, (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- [14] Nikolić, T., Topić, J. (2005) *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske*, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska
- [15] Nikolić, T., Topić, J., Vuković, N., ur. (2010) *Botanički važna područja Hrvatske*, Školska knjiga, Zagreb, 529 p
- [16] Ozimec, R., Karoglan Kontić, J., Matotan, Z., Strikić, F. (2009) Poljoprivredna bioraznolikost Dalmacije – Tradicijsko poljoprivredno bilje i domaće životinje, (http://www.undp.hr/upload/file/255/127565/FILENAME/Poljoprivredna_bioraznolikost_Dalmacije_s.pdf)
- [17] Pignatti, S., (2002) *Flora d'Italia I-III. Edagricole*, Bologna
- [18] Radman, G., ur. (2006) Prostorni plan uređenja grada Vrgorca Split/Vrgorac, *Vjesnik* 09/06 (http://www.vrgorac.hr/datoteke/Prostorni%20plan%20-DONESEN_20.1206.pdf).
- [19] Schlosser, J.C.K. i Vukotinović, Lj. (1869) *Flora Croatica. Sumptibus et auspiciis academiae scientiarum et artium slavorum meridionalium*, Zagreb, I-CXLI, 1362 p
- [20] Soklić, I. (1943) Biljni svijet podravskih pijesaka, *Šumarski list* 67(7-8): 205-223

- [21] Trinajstić, I. (1985) Flora otočne skupine Korčule. Acta Bot. Croat. 44: 107-130
- [22] Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., ur. (2002) Flora Europaea 1-5., 2nd reprint. Cambridge University Press, United Kingdom
- [23] Vinther, E., Hald, A.B. (2000) Restoration of an abandoned species-rich fen-meadow in Denmark: changes in species richness and dynamics of plant groups during 12 years. Nordic J. Bot. 20: 573-584
- [24] Visiani, R. (1842) Flora Dalmatica, Vol. I (sive enumeratio stirpium vascularium quas hactenus in Dalmatia lectas et sibi observatas). Lipsiae, iii-xii, 252 p
- [25] Vitasović Kosić, I. (2006) Flora travnjaka na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u Istri. Magistarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 158 p
- [26] Vitasović Kosić, I. (2011) Travnjaci reda *Scorzonero-Chrysopogonetalia* na Ćićariji: flora, vegetacija i krmna vrijednost. Disertacija, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 247 p
- [27] Vitasović Kosić, I., Tardella, F.M., Ruščić, M., Catorci, A. (2011) Assessment of floristic diversity, functional composition and management strategy of North Adriatic pastoral landscape (Croatia). Polish Journal of ecology 59(4): 765-776
- [28] Vitasović Kosić, I., Tardella, F.M., Catorci, A. (2012) Effect of management modification on coenological composition of the North Adriatic pastoral landscape (Ćićarija, Croatia). Hacquetia 11(1): 17-46
- [29] Vukojević, M. (2011) Biljna raznolikost planine Matokit – osvrt na nova nalazišta invazivnih i ugroženih vrsta. Studentski rad nagrađen dekanovom nagradom, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- [30] Vukosav, B. (2006) Prostorna diferencijacija vrgoračkog područja na temelju krških prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja, Spatial differentiation of Vrgorac area based on the natural- geographic and the socio-geographic features of karst, Odjel za geografiju, Sveučilište u Zadru, Geoadria 11(2): 241-281
- [31] Zima, D., Svitlica, B., Mesić, J. (2005) Ugroženost flore Požeške kotline i okolnog gorja. Threatened flora of the Požega Valley and surrounding mountains, Agronomski Glasnik 5: 371-381